

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

26.07.2004

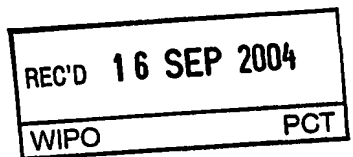
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 7 月 2 2 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 1 9 9 7 3 0
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 1 9 9 7 3 0]

出 願 人 T D K 株 式 会 社
Applicant(s):



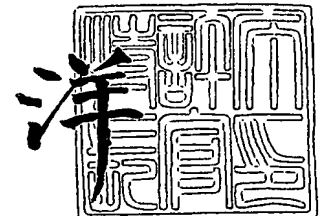
PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

BEST AVAILABLE COPY

2 0 0 4 年 9 月 2 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願

【整理番号】 99P05557

【提出日】 平成15年 7月22日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 7/26

【発明者】

【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目13番1号 TDK株式会社
内

【氏名】 高井 充

【発明者】

【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目13番1号 TDK株式会社
内

【氏名】 服部 一博

【特許出願人】

【識別番号】 000003067

【氏名又は名称】 TDK株式会社

【代表者】 澤部 肇

【その他】 平成15年6月27日付で名称変更届を提出しております。

【代理人】

【識別番号】 100104787

【弁理士】

【氏名又は名称】 酒井 伸司

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 053992

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】

要約書 1

【ブルーフの要否】

要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 磁気記録媒体の製造方法、磁気記録媒体用スタンパーおよび磁気記録媒体用中間体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 支持基材上に磁性層が形成された平板状の磁気記録媒体用中間体上に樹脂層を形成すると共に当該磁気記録媒体用中間体の中間体中心を特定し、当該特定した中間体中心と磁気記録媒体用スタンパーに形成されているスタンパー中心特定用マークに基づいて特定したスタンパー中心とを前記磁気記録媒体用中間体の厚み方向で一致させるようにして当該磁気記録媒体用中間体に当該磁気記録媒体用スタンパーを重ね合わせて前記樹脂層に当該磁気記録媒体用スタンパーの凹凸パターンを転写し、当該凹凸パターンを転写した前記樹脂層を使用して前記磁気記録媒体用中間体の前記磁性層に凹部を形成してディスクリートトラック型磁気記録媒体を製造する磁気記録媒体の製造方法。

【請求項 2】 前記中間体中心を特定可能な中間体中心特定用マークが形成された前記磁気記録媒体用中間体を使用して、前記中間体中心特定用マークに基づいて特定した前記中間体中心と前記スタンパー中心とを前記厚み方向で一致させるようにして前記磁気記録媒体用中間体に前記磁気記録媒体用スタンパーを重ね合わせて前記樹脂層に凹凸パターンを転写する請求項 1 記載の磁気記録媒体の製造方法。

【請求項 3】 ディスクリートトラック型磁気記録媒体を製造するための凹凸パターンが形成されると共にその中心を特定可能なスタンパー中心特定用マークが形成されている磁気記録媒体用スタンパー。

【請求項 4】 前記スタンパー中心特定用マークは、当該磁気記録媒体用スタンパーにおける中心部の一部を突出させた凸部、および当該磁気記録媒体用スタンパーにおける中心部の一部を凹ませた凹部のいずれか一方で構成されている請求項 3 記載の磁気記録媒体用スタンパー。

【請求項 5】 ディスクリートトラック型磁気記録媒体を製造可能に支持基材上に磁性層が形成されると共にその中心を特定可能な中間体中心特定用マークが形成されている磁気記録媒体用中間体。

【請求項 6】 前記中間体中心特定用マークは、当該磁気記録媒体用中間体における中心部の一部を突出させた凸部、および当該磁気記録媒体用中間体における中心部の一部を凹ませた凹部のいずれか一方で構成されている請求項 5 記載の磁気記録媒体用中間体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、樹脂層を形成した磁気記録媒体用中間体に磁気記録媒体用スタンパーを重ね合わせてその樹脂層に凹凸パターンを転写して、その樹脂層を用いて磁気記録媒体用中間体の磁性層に凹部を形成してディスクリートトラック型磁気記録媒体を製造する磁気記録媒体の製造方法、磁気記録媒体用スタンパーおよび磁気記録媒体用中間体に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

この種のディスクリートトラック型磁気記録媒体（以下、「ディスクリートトラック媒体」ともいう）の製造方法として、出願人は、ディスク状基材（D）上に形成したレジスト層（R）に転写装置（2）によってモールド（24：スタンパー）を押し付けてマスクを形成し、このマスクを使用してディスクリートトラック媒体を製造する製造方法を特願 2003-9625 に提案している。なお、本明細書では、以下、先行出願についての符号を括弧付きで記載する。具体的には、まず、円板状のディスク状基材（D）にレジスト材をスピンコートしてレジスト層（R）を形成する。次に、ディスク状基材（D）を加熱ステージ（21）に固定すると共にモールド（24）をプレス機構（22）に固定した後に、加熱ステージ（21）およびプレス機構（22）を制御してディスク状基材（D）およびモールド（24）を加熱する。次いで、プレス機構（22）がディスク状基材（D）に向けてモールド（24）を押圧（プレス）する。この際には、モールド（24）の凸部（24p）がディスク状基材（D）上のレジスト層（R）に押し込まれてレジスト材がモールド（24）の凹部に入り込む。続いて、加熱ステージ（21）およびプレス機構（22）による加熱を停止させてレジスト層（R

）およびモールド（24）を所定温度まで低下させた後に、プレス機構（22）がモールド（24）をレジスト層（R）から引き離す。これにより、レジスト層（R）にモールド（24）の凹凸パターンが転写されてレジストパターン（マスク）がディスク状基材（D）上に形成される。

【0003】

次に、ディスク状基材（D）上のレジストパターン全体を酸素プラズマ処理することにより、レジストパターンにおける凹部の底面からディスク状基材（D）の磁性層（F）を露出させる。次いで、レジストパターンにおける凸部の先端面、およびレジストパターンにおける凹部の底面から露出している磁性層（F）の表面（凹部の底面）に金属を蒸着して金属層（M）を形成する。続いて、レジストパターンにおける凸部の先端部に形成されている金属層（M）をリフトオフ処理によってレジスト材と共に除去する。これにより、磁性層（F）の表面に形成した金属層（M）のみがディスク状基材（D）上に残留して金属パターンが形成される。次に、金属パターンをマスクとして使用して、磁性層（F）に対して反応性イオンエッチング処理を行う。これにより、マスクによって覆われていない部位の磁性層（F）が除去されて複数の溝が磁性層（F）に同心円状に形成される。次いで、反応性イオンエッチング処理を行うことによって磁性層（F）上に残留している金属パターンを除去する。この後、表面仕上げ処理等を行うことにより、記録データを記録するための複数のデータ記録用トラック（ディスクリートトラック：以下、「トラック」ともいう）が同心円状に形成されて、ディスクリートトラック媒体が製造される。

【0004】

【先行出願1】

特願 2003-9625

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、出願人が提案しているディスクリートトラック媒体の製造方法には、以下の改善すべき課題がある。すなわち、出願人が提案している製造方法では、加熱ステージ（21）にディスク状基材（D）を固定すると共にプレス機構（

22) にモールド (24) を固定した状態でプレス機構 (22) がディスク状基材 (D) に向けてモールド (24) を移動させてその凸部 (24p) をレジスト層 (R) に押し付けて凹凸パターンを転写している。この場合、この種の製造方法に従って製造されるディスクリートトラック媒体は、前述したように、記録データを記録するための各トラックがその製造時に形成される。このため、記録データの記録再生時において各トラックに対して正確かつ容易にトラッキングを可能とするためには、記録データの記録再生時におけるディスクリートトラック媒体の回転中心 (すなわち、ディスクリートトラック媒体の中心) と各トラックの中心とが一致するようにして磁性層 (F) に溝を形成する必要がある。したがって、ディスク状基材 (D) の磁性層 (F) に溝を形成するためのレジストパターン (マスク) をディスク状基材 (D) の中心に対して偏心させることなく形成する必要がある。このため、レジストパターンの形成に際しては、ディスク状基材 (D) の中心と、モールド (24) の中心 (モールド (24) における凹凸パターンの中心) とをディスク状基材 (D) の厚み方向で一致させた状態でディスク状基材 (D) 上のレジスト層 (R) にモールド (24) を押し付ける必要がある。

【0006】

この場合、出願人は、ディスク状基材 (D) の中心を加熱ステージ (21) における基準点に一致させた状態で固定すると共に、モールド (24) の中心をプレス機構 (22) の基準点に一致させた状態で固定して、加熱ステージ (21) およびプレス機構 (22) の両基準点がディスク状基材 (D) の厚み方向で一致するようにディスク状基材 (D) に向けてモールド (24) を移動させて凹凸パターンを転写することにより、ディスク状基材 (D) の中心に対するレジストパターン (マスク) の偏心 (レジスト層 (R) に転写された凹凸パターンのディスク状基材 (D) に対する偏心) を回避している。この際に、一例として、工場顕微鏡等を使用してディスク状基材 (D) の外縁部における任意の3点についてその座標を計測し、この計測結果に基づいてディスク状基材 (D) の中心を演算して特定する必要がある。また、モールド (24) については、一例として、その凹凸パターンにおける任意の凸部 (24p) 上の3点についてその座標を計測し

、この計測結果に基づいてモールド（24）の中心を演算して特定する必要がある。したがって、この計測作業および演算処理が煩雑のため、出願人が提案している製造方法には、ディスクリットトラック媒体の製造効率の向上を図るのが困難であるという課題が存在する。

【0007】

本発明は、かかる改善すべき課題に鑑みてなされたものであり、その製造効率の向上を図り得る磁気記録媒体の製造方法、磁気記録媒体用スタンパーおよび磁気記録媒体用中間体を提供することを主目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成すべく本発明に係る磁気記録媒体の製造方法は、支持基材上に磁性層が形成された平板状の磁気記録媒体用中間体上に樹脂層を形成すると共に当該磁気記録媒体用中間体の中間体中心を特定し、当該特定した中間体中心と磁気記録媒体用スタンパーに形成されているスタンパー中心特定用マークに基づいて特定したスタンパー中心とを前記磁気記録媒体用中間体の厚み方向で一致させるようにして当該磁気記録媒体用中間体に当該磁気記録媒体用スタンパーを重ね合わせて前記樹脂層に当該磁気記録媒体用スタンパーの凹凸パターンを転写し、当該凹凸パターンを転写した前記樹脂層を使用して前記磁気記録媒体用中間体の前記磁性層に凹部を形成してディスクリットトラック型磁気記録媒体を製造する。なお、本発明におけるディスクリットトラック型磁気記録媒体には、同心円状に形成した複数の溝（グループ）または螺旋状に形成した溝によって隣り合うデータ記録用トラック（磁性体部）が磁氣的に互いに分離されたデータ記録領域を有する磁気記録媒体のみならず、データ記録領域をメッシュ状またはドット状に区切って（各データ記録用トラックをその長手方向においても磁氣的に複数に分離させて）形成したデータ記録部（磁性体部）が島状（アイランド状）に孤立している、いわゆるパターンド媒体も含まれる。

【0009】

この場合、前記中間体中心を特定可能な中間体中心特定用マークが形成された前記磁気記録媒体用中間体を使用して、前記中間体中心特定用マークに基づいて

特定した前記中間体中心と前記スタンパー中心とを前記厚み方向で一致させるようにして前記磁気記録媒体用中間体に前記磁気記録媒体用スタンパーを重ね合わせて前記樹脂層に凹凸パターンを転写するのが好ましい。

【0010】

また、本発明に係る磁気記録媒体用スタンパーは、ディスクリートトラック型磁気記録媒体を製造するための凹凸パターンが形成されると共にその中心を特定可能なスタンパー中心特定用マークが形成されている。

【0011】

この場合、前記磁気記録媒体用スタンパーにおける中心部の一部を突出させた凸部、および当該磁気記録媒体用スタンパーにおける中心部の一部を凹ませた凹部のいずれか一方で前記スタンパー中心特定用マークを構成するのが好ましい。

【0012】

さらに、本発明に係る磁気記録媒体用中間体は、ディスクリートトラック型磁気記録媒体を製造可能に支持基材上に磁性層が形成されると共にその中心を特定可能な中間体中心特定用マークが形成されている。

【0013】

この場合、前記磁気記録媒体用中間体における中心部の一部を突出させた凸部、および当該磁気記録媒体用中間体における中心部の一部を凹ませた凹部のいずれか一方で前記中間体中心特定用マークを構成するのが好ましい。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る磁気記録媒体の製造方法、磁気記録媒体用スタンパーおよび磁気記録媒体用中間体の好適な実施の形態について、添付図面を参照して説明する。なお、以下の説明において参照する各図面では、本発明についての理解を容易とするために、各層の厚みの比や、凸部および凹部の幅、高さ、深さ等について、実際とは相違する比、幅、高さ、深さで図示している。

【0015】

最初に、本発明に係る磁気記録媒体の製造方法に従ってディスクリートトラック型磁気記録媒体（以下、「ディスクリートトラック媒体」ともいう）を製造す

る磁気記録媒体製造装置 1 の構成について、図面を参照して説明する。

【0016】

磁気記録媒体製造装置 1 は、図 1 に示すように、中間体製造装置 2 によって製造された磁気記録媒体用中間体（以下、「中間体」ともいう）M と、スタンパー製造装置 3 によって製造された磁気記録媒体用スタンパー（以下、「スタンパー」ともいう）S とを使用してディスクリットトラック媒体 D を製造可能に構成された製造装置であって、塗布装置 11、インプリント装置 12 およびエッチング装置 13 を備えて構成されている。この場合、ディスクリットトラック媒体 D は、垂直磁気記録型の磁気記録媒体であって、図 2 に示すように、下地層 52、軟磁性層 53、配向層 54、記録層 55（本発明における磁性層）、保護層 56 を直径 21.6 mm 程度のガラス基材 51（本発明における支持基材）上にこの順で積層して構成されている。また、ディスクリットトラック媒体 D には、配向層 54 に達する深さの複数の溝 F、F・・・が同心円状に形成され、これにより、記録データを記録するための複数のディスクリットトラック（以下、「トラック」ともいう）T、T・・・が同心円状に形成されている。

【0017】

また、図 3 に示すように、中間体 M は、下地層 52、軟磁性層 53、配向層 54、記録層 55 および保護層 56、57 をガラス基材 51 上にこの順で積層して構成され、図 4 に示すように、全体として円板状に形成されている。この中間体 M の中心には、本発明における中間体中心特定用マークに相当するマーク Mm が形成されている。この場合、図 3 に示すように、マーク Mm は、中間体 M における中心部の一部を凹ませて形成された直径 99.8 μ m 程度、深さ 29.9 μ m 程度の円形凹部で構成されている。また、図 5 に示すように、スタンパー S は、導電膜 63 および金属膜 64 を積層して構成され、図 6 に示すように、全体として円板状に形成されている。また、スタンパー S の表面には、後述するように中間体 M 上にマスク 58 を形成するための同心円状の凹凸パターン（一例として、形成ピッチが 150 nm 程度の凹凸パターン）が形成されると共に、その中心には、本発明におけるスタンパー中心特定用マークに相当するマーク Sm が形成されている。この場合、図 5 に示すように、マーク Sm は、スタンパー S における

中心部の一部を凹ませて形成された直径 $90\ \mu\text{m}$ 程度、深さ $0.2\ \mu\text{m}$ 程度の円形凹部で構成されている。

【0018】

一方、塗布装置 11 は、中間体 M の上にレジストをスピンコートすることによってレジスト層 58a (本発明における樹脂層の一例: 図 18 参照) を形成する。インプリント装置 12 は、図 1 に示すように、出願人が提案している転写装置 (2) の加熱ステージと同様に構成されたプレス用ベース部 12a と、転写装置 (2) のプレス機構と同様に構成されたプレス用ヘッド部 12b とを備えている。このインプリント装置 12 は、塗布装置 11 によって形成されたレジスト層 58a にスタンパー S を押し付けることによってスタンパー S の凹凸パターンをレジスト層 58a に転写して中間体 M 上にマスク 58 (図 21 参照) を形成する。エッチング装置 13 は、インプリント装置 12 によって形成されたマスクを使用して中間体 M をエッチングすることにより、中間体 M に溝 F, F... を形成してディスクリットトラック媒体 D を製造する。なお、エッチング装置 13 は、実際には、酸素ガスまたはオゾンガスを用いたプラズマによるドライエッチングを行うエッチング装置と、 CF_4 ガスまたは SF_6 ガスを反応ガスとする反応性イオンエッチングを行うエッチング装置と、 NH_3 ガスが添加された CO ガスを反応ガスとする反応性イオンエッチングを行うエッチング装置と、 SF_6 ガスを反応ガスとする反応性イオンエッチングを行うエッチング装置とを備えて構成されている。

【0019】

次に、中間体製造装置 2 の構成、および中間体製造装置 2 によって中間体 M を製造する製造方法について、図面を参照して説明する。

【0020】

中間体製造装置 2 は、図 7 に示すように、射出成形機 21、研磨装置 22 および成膜装置 23 ~ 25 を備えて構成されている。射出成形機 21 は、円板状のガラス板 51a (図 8 参照) を成形する。研磨装置 22 は、射出成形機 21 によって成形されたガラス板 51a の表裏両面を研磨することによってガラス基材 51 を製作する。成膜装置 23 は、例えばスパッタリング法によって下地層 52、軟

磁性層 53、配向層 54 および記録層 55 をこの順でガラス基材 51 上に成膜する。成膜装置 24 は、例えば CVD 法によって記録層 55 上に保護層 56 を成膜する。成膜装置 25 は、例えばスパッタリング法によって保護層 56 上に保護層 57 を成膜して中間体 M を製造する。

【0021】

この中間体製造装置 2 によって中間体 M を製造する際には、まず、射出成形機 21 によって厚み 0.50 mm 程度の円板状のガラス板 51a を成形する。この際に、図 8 に示すように、ガラス板 51a の中心には、直径 100 μ m 程度、深さ 150 μ m 程度の円形凹部 51m が形成される。また、射出成形機 21 によって成形されたガラス板 51a は、その表面に極く小さな凹凸が存在する状態（僅かに荒れた状態）となっている。次いで、研磨装置 22 が同図に示す破線の部位までガラス板 51a の表面を 0.12 mm 程度研磨することによって厚み 0.38 mm 程度のガラス基材 51 を製作する。この際に、研磨装置 22 によってガラス板 51a の表面が研磨されることにより、円形凹部 51m の深さが 30 μ m 程度となる。続いて、図 9 に示すように、成膜装置 23 がガラス基材 51 の表面（円形凹部 51m が形成された面）に下地層 52、軟磁性層 53、配向層 54 および記録層 55 をこの順で成膜する。この際に、成膜装置 23 は、ガラス基材 51 上に Cr（クロム）または Cr 合金をスパッタリングすることによって厚み 10 nm～200 nm 程度の下地層 52 を成膜する。また、成膜装置 23 は、下地層 52 上に Fe（鉄）または Co（コバルト）をスパッタリングすることによって厚み 50 nm～300 nm 程度の軟磁性層 53 を成膜する。さらに、成膜装置 23 は、軟磁性層 53 上に CoO、MgO および NiO のいずれかをスパッタリングすることによって厚み 3 nm～30 nm 程度の配向層 54 を成膜する。また、成膜装置 23 は、配向層 54 上に CoCrPt（コバルトクロムプラチナ）を含む Co 合金、または Co をスパッタリングすることによって厚み 10 nm～30 nm 程度の記録層 55 を成膜する。この場合、軟磁性層 53、配向層 54 および記録層 55 を成膜するための材料は、上記に例示した材料に限定されず、各種材料を適宜選定することができる。

【0022】

この場合、ガラス基材 51 の中心に円形凹部 51 m が形成されているため、成膜装置 23 によってガラス基材 51 上に各層を順に成膜した際には、ガラス基材 51 の厚み方向で円形凹部 51 m と重なる部位がそれぞれ凹んで、直径 99.8 μ m 程度、深さ 29.9 μ m 程度の円形凹部 55 m が記録層 55 に形成される。次に、図 10 に示すように、成膜装置 24 が記録層 55 の上に CVD 法によってダイヤモンドライクカーボン（炭素を主成分とするアモルファス構造で、ビッカース硬度測定による測定値（硬度）が 2000~8000 kgf/mm² 程度の材料）を堆積させることにより、厚み 1~5 nm の保護層 56 を成膜する。この際に、記録層 55 に円形凹部 55 m が形成されているため、成膜装置 24 によって記録層 55 上に保護層 56 を成膜した際には、ガラス基材 51 の厚み方向で円形凹部 55 m と重なる部位が凹んで、直径 99.8 μ m 程度、深さ 29.9 μ m 程度の円形凹部 56 m が保護層 56 に形成される。次いで、成膜装置 25 が保護層 56 の上に TiN（窒化チタン）をスパッタリングすることにより、図 3 に示すように、厚み 10~50 nm の保護層 57 を成膜する。この際に、保護層 56 に円形凹部 56 m が形成されているため、成膜装置 25 によって保護層 56 上に保護層 57 を成膜した際には、ガラス基材 51 の厚み方向で円形凹部 56 m と重なる部位が凹んで、直径 99.8 μ m 程度、深さ 29.9 μ m 程度の円形凹部（マーク Mm）が保護層 57 に形成される。これにより、同図に示すように、中間体 M が完成する。

【0023】

次いで、スタンパー製造装置 3 の構成、およびスタンパー製造装置 3 によってスタンパー S を製造する製造方法について、図面を参照して説明する。

【0024】

スタンパー製造装置 3 は、図 11 に示すように、塗布装置 31、描画装置 32、現像装置 33、エッチング装置 34、成膜装置 35 および電鍍装置 36 を備えて構成されている。塗布装置 31 は、その表面に導電処理が施されたガラス基材 61 上に例えばスピンコート法によってレジストを塗布してレジスト層 62 a を形成する（図 12 参照）。描画装置 32 は、塗布装置 31 によって形成されたレジスト層 62 a に電子線 EB を照射することによって潜像 62 b を形成する（図

12 参照)。現像装置 33 は、描画装置 32 による潜像 62b の形成が完了したレジスト層 62a を現像することによってガラス基材 61 上にマスク 62 を形成する(図 13 参照)。エッチング装置 34 は、現像装置 33 によって形成されたマスク 62 を使用してガラス基材 61 に凹部 61a, 61a... を形成する(図 14 参照)。成膜装置 35 は、凹部 61a が形成されたガラス基材 61 を覆うようにして導電膜 63 を形成する(図 15 参照)。電鍍装置 36 は、電解めっき処理によって導電膜 63 の上に金属膜 64 を形成する(図 16 参照)。

【0025】

このスタンパー製造装置 3 によるスタンパー S の製造に際しては、まず、図 12 に示すように、塗布装置 31 がスピンコート法によってガラス基材 61 の上にレジスト(一例として、日本ゼオン(株)製 ZEP520A: ポジ型レジスト)を塗布して、一例として厚み 200 nm 程度のレジスト層 62a を形成する。次に、例えば 180℃で 5 分程度のベーク処理を実行してレジスト層 62a を硬化させた後に、この状態のガラス基材 61 を描画装置 32 にセットする。次いで、描画装置 32 が、スタンパー S の凹凸パターンにおける凸部を形成すべき部位に、パターンニング用の電子線 EB を照射する。これにより、同心円状の潜像 62b, 62b... がレジスト層 62a に形成される。次に、現像装置 33 が、この状態のレジスト層 62a を現像することにより、図 13 に示すように、潜像 62b の部位を除去してガラス基材 61 の表面の一部を露出させる。この際に、現像液として、例えば、商品名 ZED-N50 (日本ゼオン(株)製)を用い、現像液を例えば 26℃にして基材を 3 分間浸漬する。これにより、ガラス基材 61 の上にマスク 62 (レジストパターン) が形成される。この場合、このスタンパー製造装置 3 では、描画装置 32 および現像装置 33 によるマスク 62 の形成に際して、一例として、その直径が 90 μm 程度で深さ 0.2 μm の円柱状の凸部 62m をガラス基材 61 の中心に形成する。次いで、この状態のガラス基材 61 を例えば 23℃(室温)のリンス液(一例として、商品名 ZMD-D (日本ゼオン(株)製))に浸した後に、窒素ガスを吹き付けることによってマスク 62 を乾燥させる。

【0026】

次に、図14に示すように、エッチング装置34が、マスク62を使用してガラス基材61をエッチングする。この際には、ガラス基材61におけるマスク62によって覆われていない部位がエッチングされてガラス基材61の表面に凹部が形成されて、深さ200nm程度、幅100nm程度の同心円状の凹部61a、61a・・・がガラス基材61に形成される。また、ガラス基材61の中心には、マスク62の凸部62mによって覆われていた部位に、その直径が90μm程度で高さが0.2μm程度の円柱状の凸部61mが形成される。次いで、この状態のガラス基材61をレジスト剥離液に浸すことにより、ガラス基材61上に残留しているマスク62を除去する。次に、図15に示すように、成膜装置35がガラス基材61の表面（凹部61a、61a・・・等が形成された面）にNi（ニッケル）を蒸着することにより、厚みが30nm程度の導電膜63を成膜する。次いで、図16に示すように、電鍍装置36が、導電膜63を電極として使用して電解めっき処理（析出処理）を実行することにより、導電膜63の上に厚み300μm程度の金属膜（電解ニッケル膜）64を形成する。続いて、図17に示すように、導電膜63および金属膜64の積層体をガラス基材61から剥離することにより、図5に示すように、スタンパーSが完成する。この場合、ガラス基材61の中心に円柱状の凸部61mが形成されているため、完成したスタンパーSの中心部には、直径が90μm程度で深さが0.2μm程度の円形凹部（マークSm）が形成される。

【0027】

続いて、磁気記録媒体製造装置1によって中間体MおよびスタンパーSを使用してディスクリットトラック媒体Dを製造する製造方法について、図面を参照して説明する。

【0028】

まず、図18に示すように、塗布装置11が中間体Mの上に例えばレジスト（一例として、住友化学工業（株）製 NEB22A：ネガ型レジスト）をスピコートすることにより、厚み100nm程度のレジスト層58aを形成する。この際に、中間体M（保護層57）に直径99.8μm程度、深さ29.9μm程度のマークMm（円形凹部）が形成されているため、塗布装置11によって中間

体M上にレジスト層58aを形成した際には、ガラス基材51の厚み方向でマークMmと重なる部位が凹んで、直径99.6 μ m程度、深さ29.8 μ m程度の円形凹部58mがレジスト層58aに形成される。次に、例えば180℃で5分程度のベーク処理を実行してレジスト層58aを硬化させる。

【0029】

次いで、レジスト層58aの硬化が完了した中間体Mをインプリント装置12のプレス用ベース部12aにセットする。この際には、まず、例えば工場顕微鏡を用いて中間体M（レジスト層58a）の表面を観察することにより、中間体Mの中心を特定する。この場合、レジスト層58aの表面に円形凹部58mが形成されているため、この円形凹部58mの位置（すなわち、中間体MのマークMmの位置）に基づいて中間体Mの中心を特定することが可能となる。したがって、工場顕微鏡を用いて中間体Mの外縁部における任意の3点の座標を求めて中心を演算する方法と比較して、約1/5程度の時間で中間体Mの中心を特定することが可能となる。次に、図19に示すように、特定した中心がプレス用ベース部12aの基準位置P1に対して中間体Mの厚み方向で一致するように中間体Mの位置を微調整した後に、中間体Mをプレス用ベース部12aに固定する。これにより、中間体Mのセットが完了する。

【0030】

次いで、凹凸パターンの形成面を下向きにしてスタンパーSをインプリント装置12のプレス用ヘッド部12bにセットする。この際には、まず、例えば工場顕微鏡を用いてスタンパーSの表面を観察することにより、スタンパーSの中心を特定する。この場合、スタンパーSの中心にマークSmが形成されているため、このマークSmの位置に基づいてスタンパーSの中心を特定することが可能となる。したがって、工場顕微鏡を用いてスタンパーSにおける凹凸パターンの任意の凸部について任意の3点の座標を求めて中心を演算する方法と比較して、約1/5程度の時間でスタンパーSの中心を特定することが可能となる。次に、特定した中心がプレス用ヘッド部12bの基準位置P2に対してスタンパーSの厚み方向で一致するようにスタンパーSの位置を微調整した後に、スタンパーSをプレス用ヘッド部12bに固定する。これにより、スタンパーSのセットが完了

する。

【0031】

次に、インプリント装置 12 が中間体 M (レジスト層 58 a) およびスタンパー S を加熱する。この際に、中間体 M 上のレジスト層 58 a がプレス用ベース部 12 a によってガラス転位点以上の温度 (一例として、170℃程度) に加熱される。次いで、プレス用ヘッド部 12 b がプレス用ベース部 12 a 上の中間体 M (レジスト層 58 a) に向けてスタンパー S を移動させ、図 20 に示すように、スタンパー S の凹凸パターンにおける凸部をレジスト層 58 a に押し込む。この際に、インプリント装置 12 は、プレス用ヘッド部 12 b の基準位置 P2 がプレス用ベース部 12 a の基準位置 P1 に対して中間体 M の厚み方向で一致するようにスタンパー S を中間体 M に向けて移動させる。この結果、中間体 M のマーク Mm とスタンパー S の Sm とが中間体 M の厚み方向において一致させられる。また、インプリント装置 12 は、一例として、170 kg/平方 cm の圧力でスタンパー S を押圧する。この結果、ガラス転位点まで加熱されているレジスト (レジスト層 58 a) がスタンパー S の凹凸パターンにおける凹部内に入り込む。続いて、プレス用ベース部 12 a およびプレス用ヘッド部 12 b による中間体 M およびスタンパー S の加熱を停止させてレジスト層 58 a などを所定温度 (一例として、50℃程度) まで低下させた後に、プレス用ヘッド部 12 b がレジスト層 58 a からスタンパー S を引き剥がす。これにより、図 21 に示すように、レジスト層 58 a にスタンパー S の凹凸パターンが転写されてマスク 58 が中間体 M 上に形成される。

【0032】

次いで、エッチング装置 13 が、酸素ガスまたはオゾンガスを用いたプラズマによって中間体 M 上のマスク 58 全体を均一にドライエッチングする。この際には、マスク 58 の凹凸パターンにおける凹部底面のレジストが除去されてマスク 58 から保護層 57 が露出する。続いて、エッチング装置 13 は、CF₄ ガスまたは SF₆ ガスを反応ガスとする反応性イオンエッチングによって、マスク 58 から露出している保護層 57 をエッチングする。この際には、図 22 に示すように、保護層 56 と記録層 55 の一部とが保護層 57 と共にエッチングされて記録

層 55 に達する深さの溝 F, F... が形成される。また、この際には、マスク 58 の大半が消失する。次に、エッチング装置 13 は、NH₃ ガスが添加された CO ガスを反応ガスとする反応性イオンエッチングによって記録層 55 をエッチングすることにより、配向層 54 に達する深さの溝 F, F... を形成する。この後、エッチング装置 13 は、SF₆ ガスを反応ガスとする反応性イオンエッチングを実行することにより、保護層 56 上に残留している保護層 57 を除去する。これにより、図 2 に示すように、ディスクリットトラック媒体 D が完成する。

【0033】

このように、このディスクリットトラック媒体 D の製造方法によれば、スタンパー S に形成されているマーク S_m に基づいて特定したスタンパー S の中心と中間体 M の中心とを中間体 M の厚み方向で一致させるように重ね合わせてレジスト層 58 a にスタンパー S の凹凸パターンを転写することにより、例えばスタンパー S の凹凸パターンにおける任意の凸部上の 3 点についてその座標を計測してスタンパー S の中心を演算して特定する方法と比較して、スタンパー S の中心を短時間でしかも確実にかつ容易に特定することができる。したがって、インプリント装置 12 に対してスタンパー S を短時間で位置決めすることができる結果、ディスクリットトラック媒体 D の製造効率を十分に向上させることができる。

【0034】

また、このディスクリットトラック媒体 D の製造方法によれば、マーク M_m に基づいて中間体 M の中心を特定することにより、例えば中間体 M の外縁部における任意の 3 点についてその座標を計測して中間体 M の中心を演算して特定する方法と比較して、中間体 M の中心を短時間でしかも確実にかつ容易に特定することができる。したがって、インプリント装置 12 に対して中間体 M を短時間で位置決めすることができる結果、ディスクリットトラック媒体 D の製造効率を一層向上させることができる。

【0035】

この場合、本発明の実施の形態に係るスタンパー S によれば、その中心部の一部を凹ませた円形凹部でマーク S_m を構成したことにより、マーク S_m の位置を確実に認識させることができる。

【0036】

また、本発明の実施の形態に係る中間体Mによれば、その中心部の一部を凹ませた円形凹部でマークMmを構成したことにより、マークMmの位置を確実に認識させることができる。

【0037】

なお、本発明は、上記した発明の実施の形態に限らず、適宜変更が可能である。例えば、本発明の実施の形態では、中間体MのマークMmおよびスタンパーSのマークSmをそれぞれ円形凹部で構成した例について説明したが、本発明はこれに限定されない。例えば、図23に示す中間体Mxのように、ディスクリットトラック媒体Dの製造時に中間体Mxの中心を特定可能とするために、その中心に円柱状（凸状）のマークMmxを形成する構成を採用することができる。このマークMmxについては、その中心に高さ0.2 μ m程度の凸部51mxが形成されたガラス基材51x上に下地層52、軟磁性層53、配向層54、記録層55および保護層56、57を順に成膜することにより、ガラス基材51xの厚み方向で凸部51mxに重なる部位を突出させることによって形成することができる。また、例えば、図24に示すスタンパーSxのように、ディスクリットトラック媒体Dの製造時にスタンパーSxの中心を特定可能とするために、その中心に円柱状（凸状）のマークSmxを形成する構成を採用することができる。

【0038】

さらに、本発明の実施の形態では、円形凹部で構成したマークMmを有する中間体M、および円形凹部で構成したマークSmを有するスタンパーSを例に挙げて説明したが、本発明における中間体中心特定用マークおよびスタンパー中心特定用マークの形状はこれに限定されず、例えば図25に示すマークMm1, Sm1のように、中間体M（スタンパーS）の中心部の一部を「+」字状に突出させて（または凹ませて）中心位置を特定可能に形成することができる。また、本発明における中間体中心特定用マークおよびスタンパー中心特定用マークは、中間体Mの中心およびスタンパーSの中心を特定可能である限り、中心点にマークが存在する必要はない。具体的には、図26に示すように、例えば上記のマークMm1, Sm1における交点部分（中間体中心およびスタンパー中心を示す部分）

が存在しないマークMm2, Sm2によって中心位置を特定させる構成を採用することができる。さらに、本発明における中間体中心特定用マークおよびスタンパー中心特定用マークは、中間体M（スタンパーS）の中心部の一部を突出させて（または凹ませて）形成したものに限定されず、例えば保護層57の一部をその周囲とは区別（識別）可能に改質して中間体中心特定用マークを形成した構成を採用することができる。

【0039】

また、本発明の実施の形態において説明したマークMmおよびマークSmの直径や深さは、あくまでも例示であって、これに限定されるものではない。さらに、本発明の実施の形態では、円板状のガラス基材51を支持基材として使用した中間体Mを用いてディスクリットトラック媒体Dを製造する例について説明したが、本発明はこれに限定されず、セラミック基材や金属製基材などの各種支持基材を使用した中間体Mを用いてディスクリットトラック媒体Dを製造することができる。また、本発明の実施の形態では、ガラス基材61を支持基材として使用してスタンパーSを製造する製造方法を例に挙げて説明したが、本発明における磁気記録媒体用スタンパーの製造方法はこれに限定されず、セラミック基材や金属製基材などの各種支持基材を使用してスタンパーSを製造することができる。この場合、絶縁性材料で形成された支持基材（セラミック基材等）を使用すると共に電子線EBを照射してレジスト層62aに潜像62bを形成する製造方法を採用するときには、電子線EBの照射時におけるチャージアップを回避するために、支持基材の表面に導電処理を施すのが好ましい。

【0040】

さらに、本発明の実施の形態では、スタンパーSの製造に際して成膜装置35がガラス基材61の表面にNi（ニッケル）を蒸着することによって導電膜63を成膜する例について説明したが、本発明における磁気記録媒体用スタンパーの製造方法はこれに限定されず、無電解めっき処理やスパッタリングによって導電膜63を形成することもできる。また、本発明の実施の形態では、中間体Mの中心について、マークMmに基づいて特定する製造方法について説明したが、本発明はこれに限定されず、例えば、中間体Mの外縁部における任意の3点の座標を

求めて中心を演算して特定することもできる。

【0041】

【発明の効果】

以上のように、本発明に係る磁気記録媒体の製造方法によれば、磁気記録媒体用スタンパーに形成されているスタンパー中心特定用マークに基づいて特定したスタンパー中心と磁気記録媒体用中間体の中間体中心とを磁気記録媒体用中間体の厚み方向で一致させるように重ね合わせて樹脂層に磁気記録媒体用スタンパーの凹凸パターンを転写することにより、例えば磁気記録媒体用スタンパーの凹凸パターンにおける任意の凸部上の3点についてその座標を計測してスタンパー中心を演算して特定する方法と比較して、スタンパー中心を短時間でしかも確実にかつ容易に特定することができる。したがって、磁気記録媒体製造装置（インプリント装置）に対して磁気記録媒体用スタンパーを短時間で位置決めすることができる結果、ディスクリートトラック媒体の製造効率を十分に向上させることができる。

【0042】

また、本発明に係る磁気記録媒体の製造方法によれば、中間体中心特定用マークに基づいて中間体中心を特定することにより、例えば磁気記録媒体用中間体の外縁部における任意の3点についてその座標を計測して中間体中心を演算して特定する方法と比較して、中間体中心を短時間でしかも確実にかつ容易に特定することができる。したがって、磁気記録媒体製造装置（インプリント装置）に対して磁気記録媒体用中間体を短時間で位置決めすることができる結果、ディスクリートトラック媒体の製造効率を一層向上させることができる。

【0043】

さらに、本発明に係る磁気記録媒体用スタンパーによれば、スタンパー中心を特定可能なスタンパー中心特定用マークを形成して磁気記録媒体用スタンパーを構成したことにより、例えば磁気記録媒体用スタンパーの凹凸パターンにおける任意の凸部上の3点についてその座標を計測してスタンパー中心を演算して特定する方法と比較して、スタンパー中心を短時間でしかも確実にかつ容易に特定することができる。したがって、磁気記録媒体製造装置（インプリント装置）に対し

て磁気記録媒体用スタンパーを短時間で位置決めすることができる結果、ディスクリットトラック媒体の製造効率を十分に向上させることができる。

【0044】

また、本発明に係る磁気記録媒体用スタンパーによれば、磁気記録媒体用スタンパーにおける中心部の一部を突出させた凸部、または中心部の一部を凹ませた凹部でスタンパー中心特定用マークを構成したことにより、スタンパー中心特定用マークの位置を確実に認識させることができる。

【0045】

さらに、本発明に係る磁気記録媒体用中間体によれば、中間体中心を特定可能な中間体中心特定用マークを形成して磁気記録媒体用中間体を構成したことにより、例えば磁気記録媒体用中間体の外縁部における任意の3点についてその座標を計測して中間体中心を演算して特定する方法と比較して、中間体中心を短時間でしかも確実にかつ容易に特定することができる。したがって、磁気記録媒体製造装置（インプリント装置）に対して磁気記録媒体用中間体を短時間で位置決めすることができる結果、ディスクリットトラック媒体の製造効率を一層向上させることができる。

【0046】

また、本発明に係る磁気記録媒体用中間体によれば、磁気記録媒体用中間体における中心部の一部を突出させた凸部、または中心部の一部を凹ませた凹部で中間体中心特定用マークを構成したことにより、中間体中心特定用マークの位置を確実に認識させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施の形態に係る磁気記録媒体製造装置1の構成を示すブロック図である。

【図2】

磁気記録媒体製造装置1によって製造したディスクリットトラック媒体Dの構成を示す断面図である。

【図3】

本発明の実施の形態に係る中間体Mの構成を示す断面図である。

【図 4】

中間体Mの外観斜視図である。

【図 5】

本発明の実施の形態に係るスタンパー S の構成を示す断面図である。

【図 6】

スタンパー S の外観斜視図である。

【図 7】

本発明の実施の形態に係る中間体製造装置 2 の構成を示すブロック図である。

【図 8】

射出成形機 21 によって成形されたガラス板 51a の断面図である。

【図 9】

下地層 52、軟磁性層 53、配向層 54、記録層 55 をガラス基材 51 上にこの順で形成した状態の断面図である。

【図 10】

記録層 55 上に保護層 56 を形成した状態の断面図である。

【図 11】

本発明の実施の形態に係るスタンパー製造装置 3 の構成を示すブロック図である。

【図 12】

ガラス基材 61 上にレジスト層 62a を形成した状態の断面図である。

【図 13】

レジスト層 62a を現像してマスク 62 を形成した状態の断面図である。

【図 14】

マスク 62 を使用してガラス基材 61 をエッチングして凹部 61a, 61a・
・を形成した状態の断面図である。

【図 15】

凹部 61a, 61a・・が形成されたガラス基材 61 に導電膜 63 を成膜した状態の断面図である。

【図 16】

導電膜 63 の上に金属膜 64 を形成した状態の断面図である。

【図 17】

導電膜 63 および金属膜 64 の積層体（スタンパー S）をガラス基材 61 から剥離した状態の断面図である。

【図 18】

中間体 M 上にレジストを塗布してレジスト層 58a を形成した状態の断面図である。

【図 19】

中間体 M のマーク Mm（レジスト層 58a の円形凹部 58m）とプレス用ベース部 12a の基準位置 P1 とを一致させると共に、スタンパー S のマーク Sm とプレス用ヘッド部 12b の基準位置 P2 とを一致させた状態の断面図である。

【図 20】

中間体 M 上のレジスト層 58a にスタンパー S の凹凸パターンにおける凸部を押し込んだ状態の断面図である。

【図 21】

図 20 に示す状態のスタンパー S をレジスト層 58a から引き剥がした状態の断面図である。

【図 22】

マスク 58 を使用して中間体 M をエッチングした状態の断面図である。

【図 23】

本発明の他の実施の形態に係る中間体 Mx の断面図である。

【図 24】

本発明の他の実施の形態に係るスタンパー Sx の断面図である。

【図 25】

本発明における中間体中心特定用マークおよびスタンパー中心特定用マークの他の一例であるマーク Mm1, Sm1 の平面図である。

【図 26】

本発明における中間体中心特定用マークおよびスタンパー中心特定用マークの

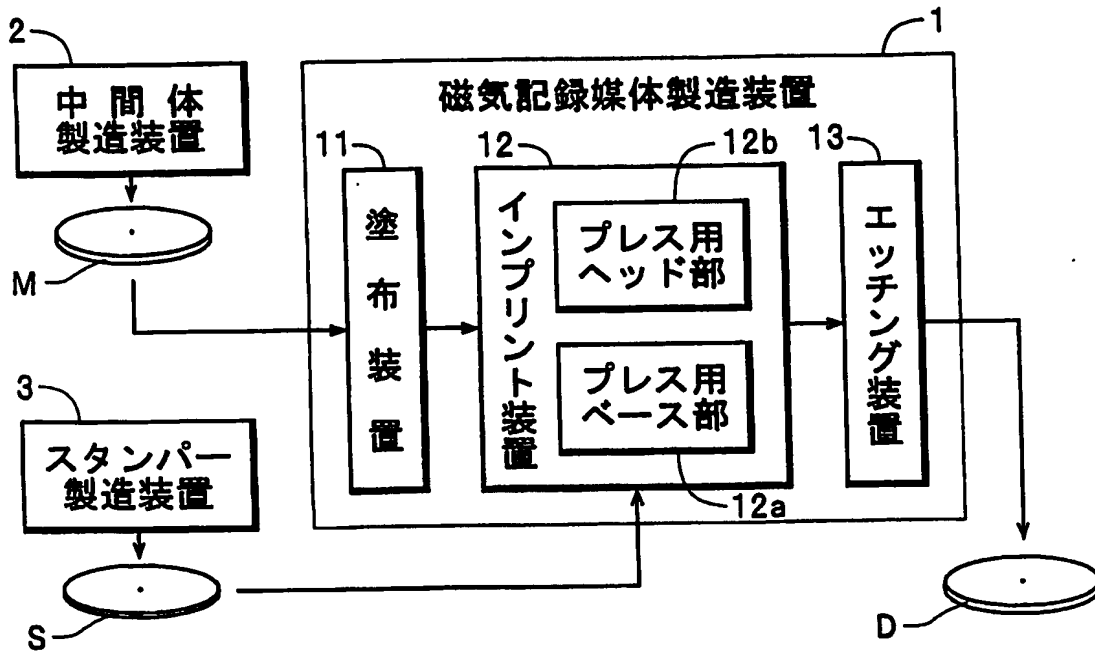
さらに他の一例であるマーク Mm 2, S m 2 の平面図である。

【符号の説明】

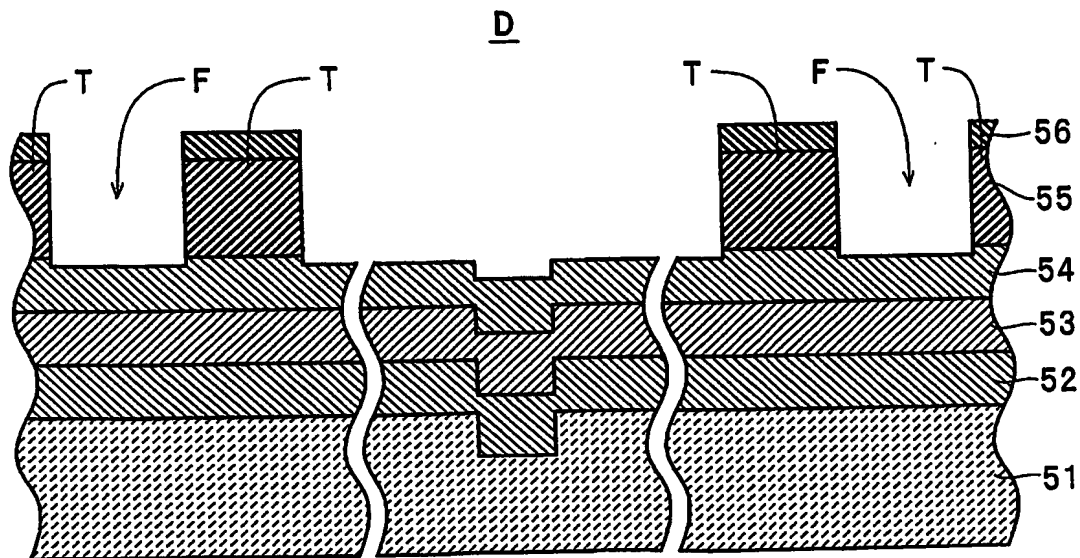
- 1 磁気記録媒体製造装置
- 2 中間体製造装置
- 3 スタンパー製造装置
- 1 1 塗布装置
- 1 2 インプリント装置
- 1 3 エッチング装置
- 5 1 ガラス基材
- 5 5 記録層
- 5 8 マスク
- 5 8 a レジスト層
- D ディスクリートトラック媒体
- M, M x 中間体
- Mm, Mm x, Mm 1, Mm 2, S m, S m x, S m 1, S m 2 マーク
- S, S x スタンパー

【書類名】 図面

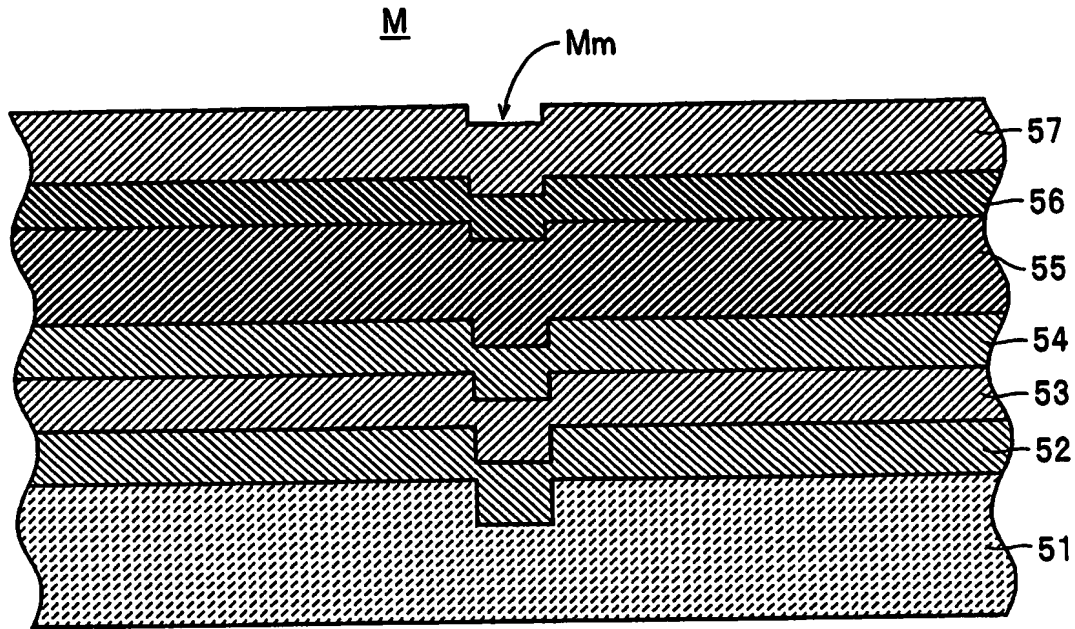
【図 1】



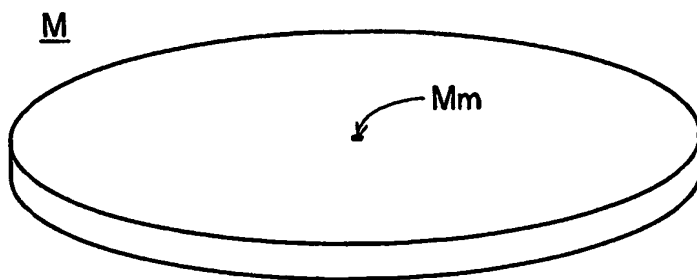
【図 2】



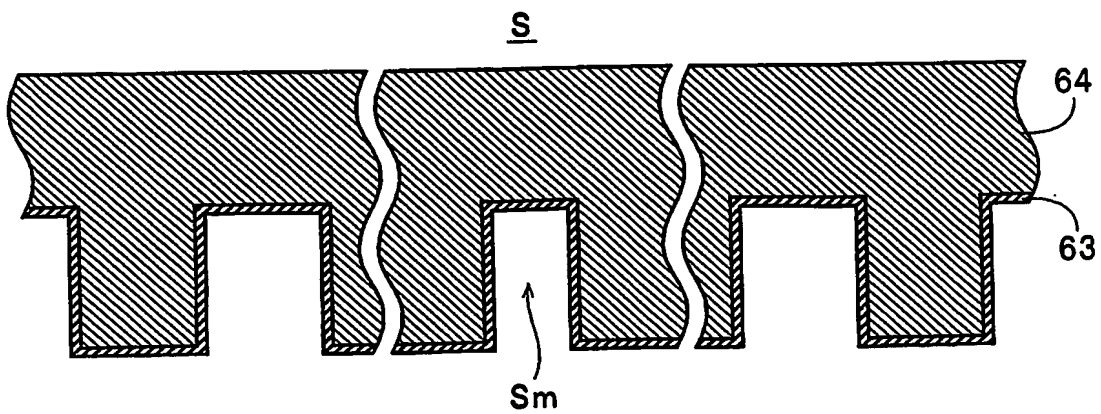
【図 3】



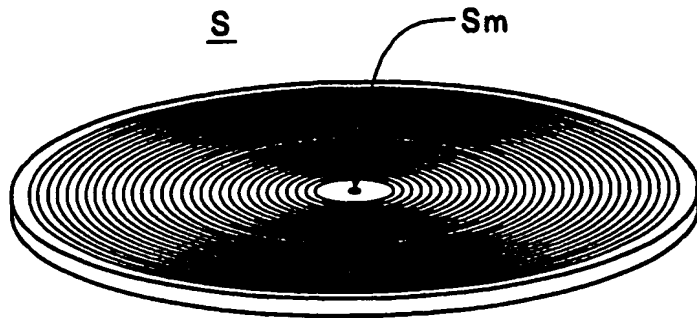
【図 4】



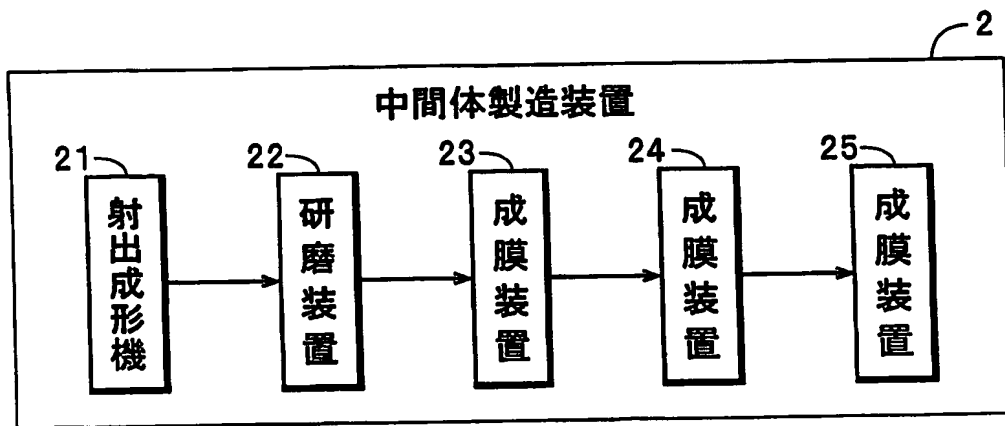
【図 5】



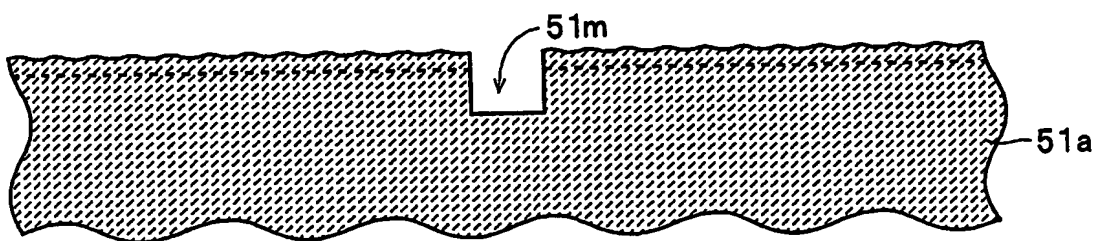
【図 6】



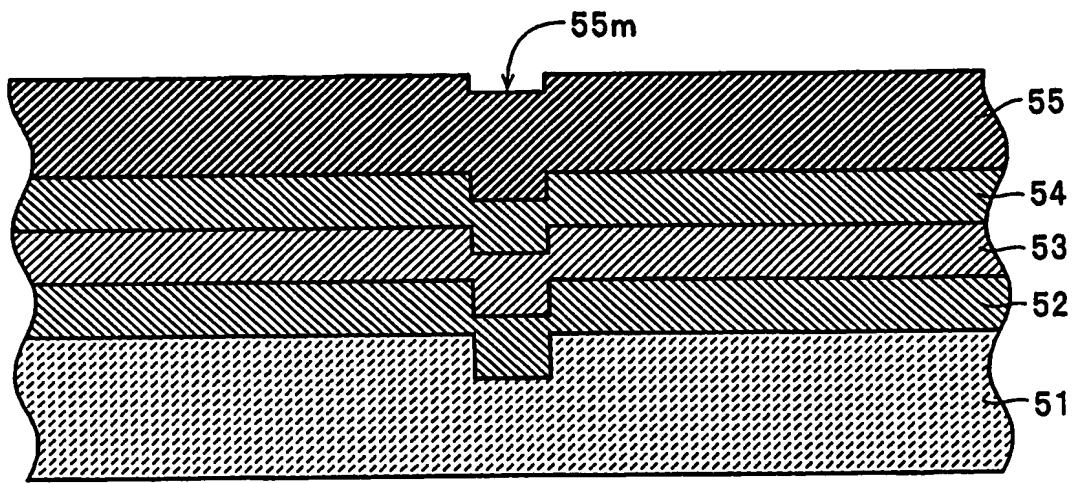
【図 7】



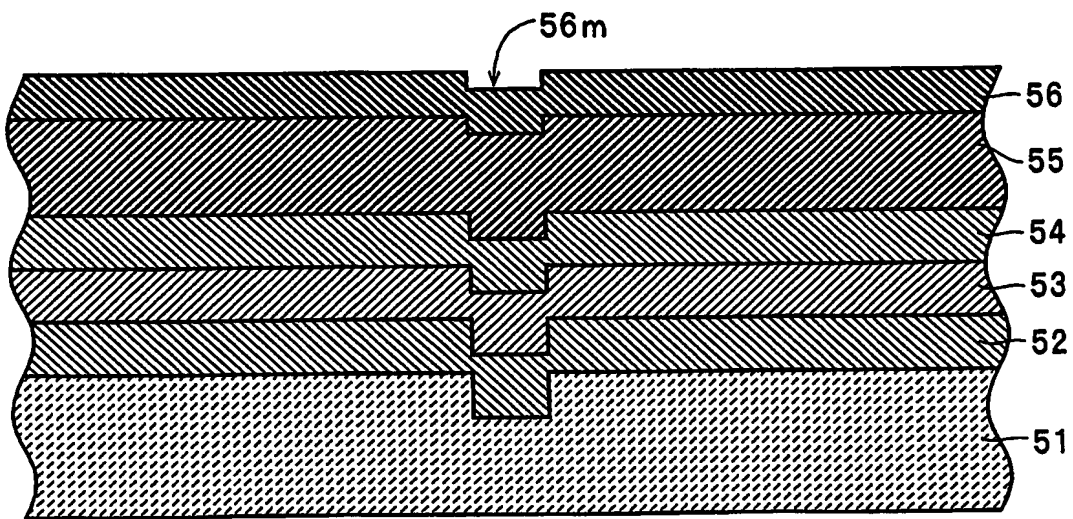
【図 8】



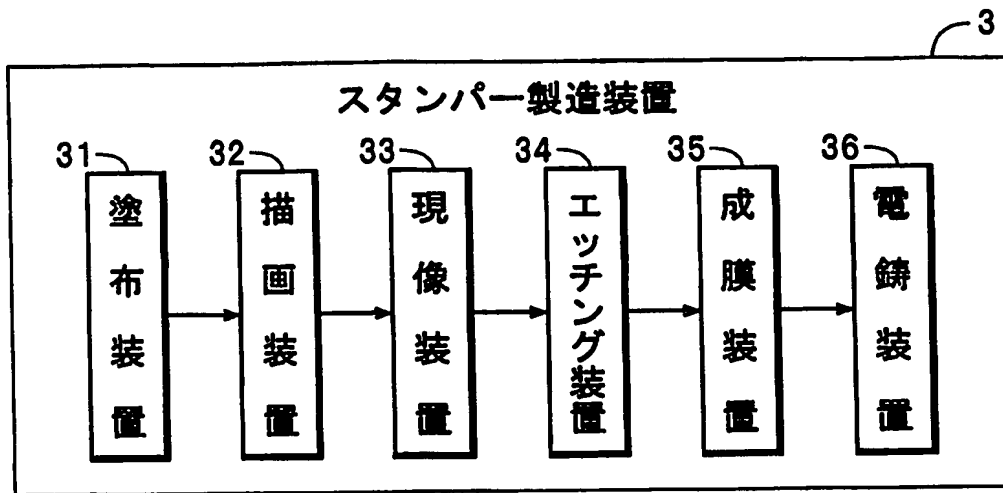
【図 9】



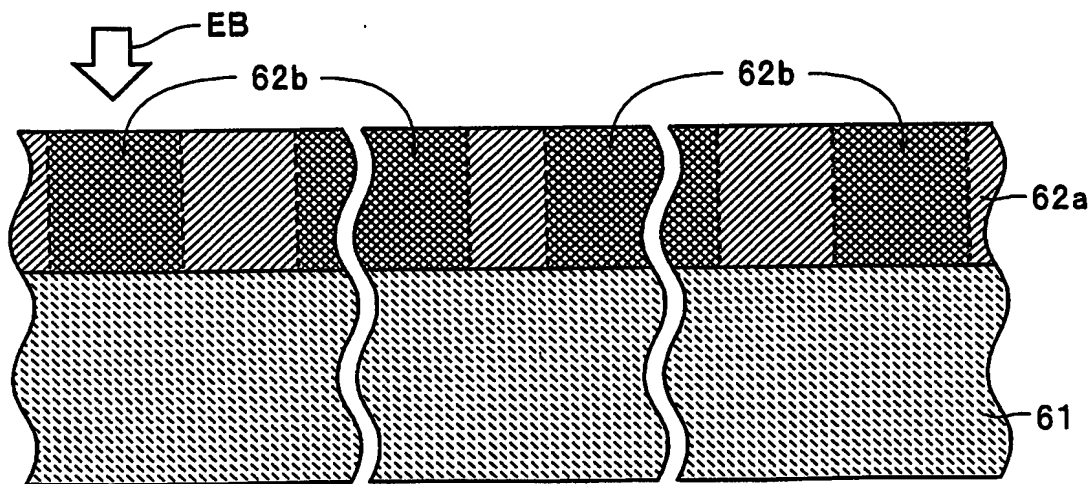
【図 10】



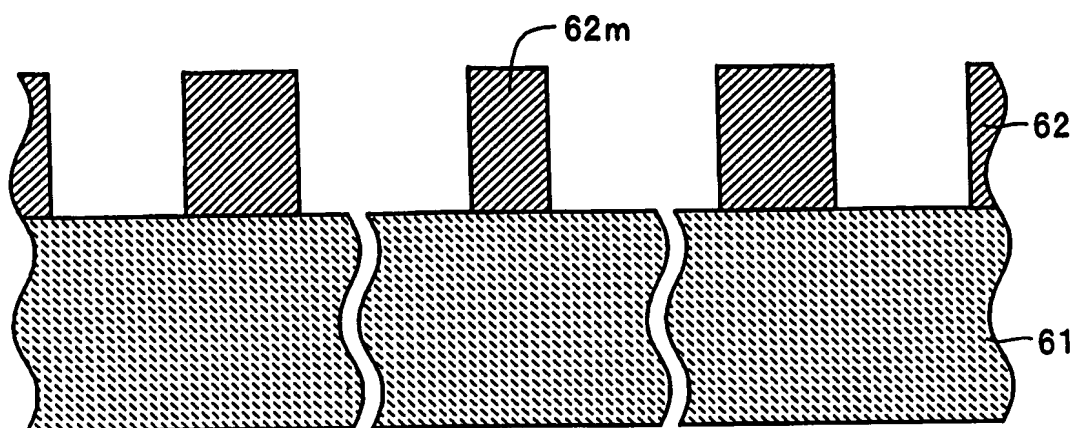
【図 11】



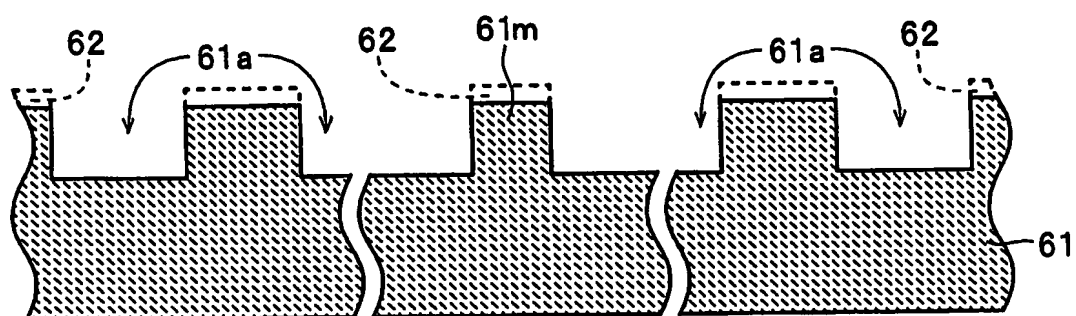
【図 12】



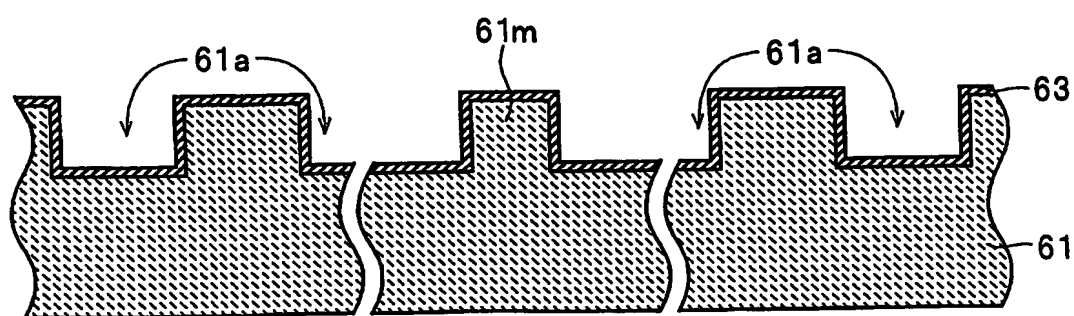
【図 13】



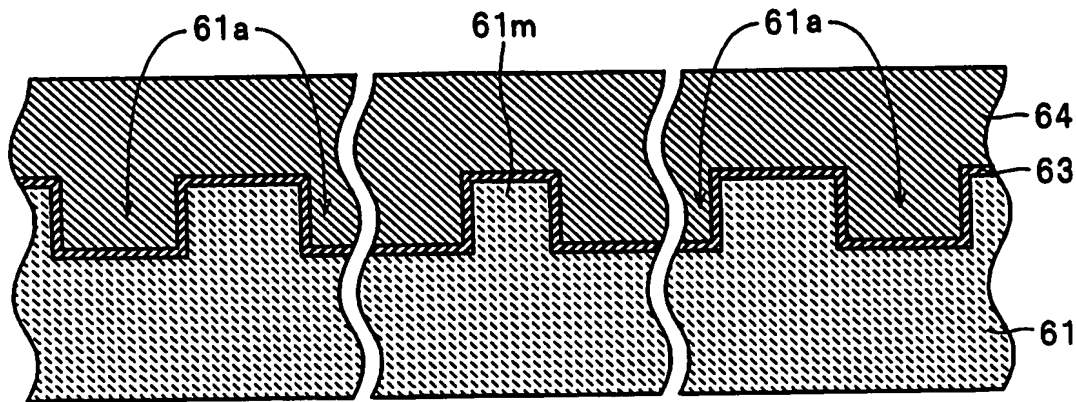
【図 14】



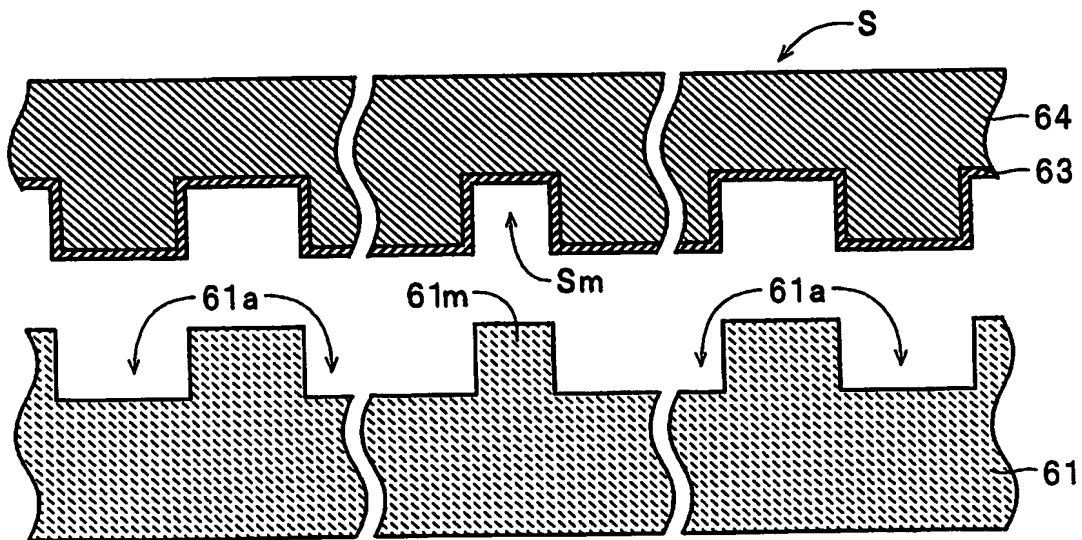
【図 15】



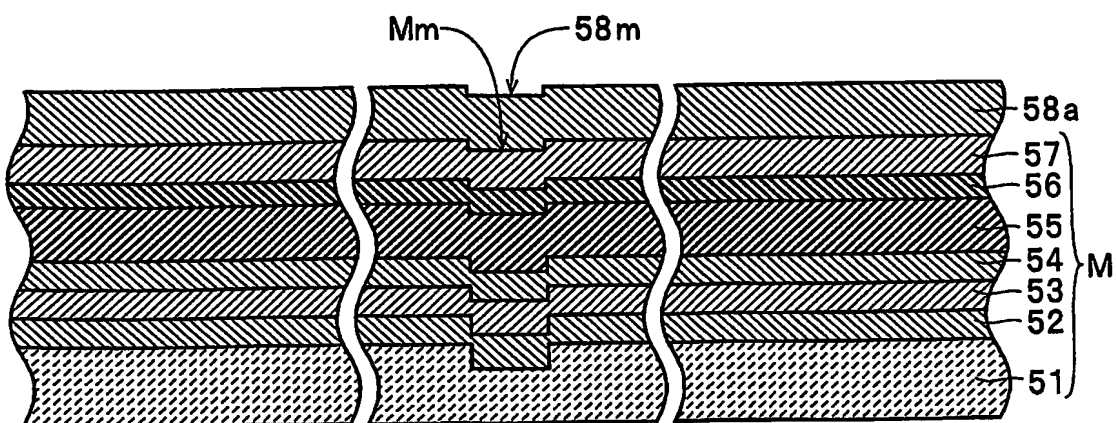
【図 16】



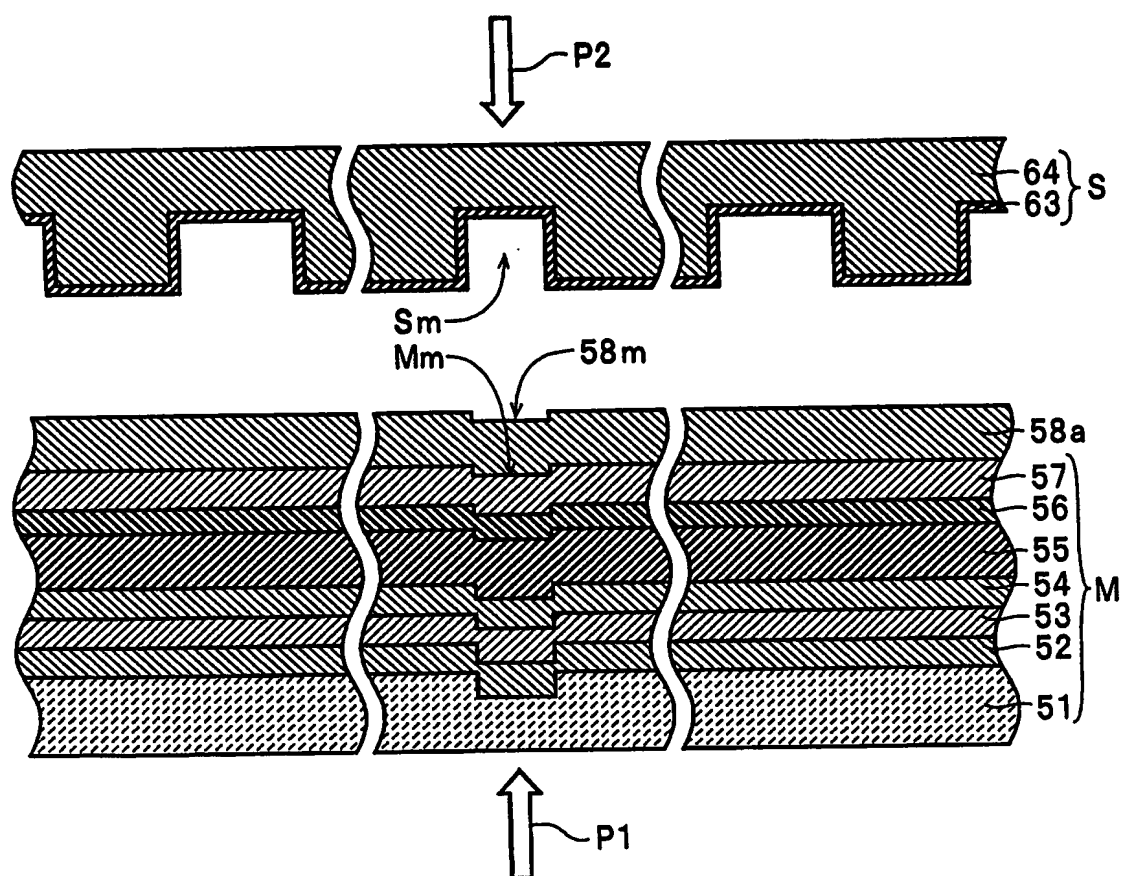
【図 17】



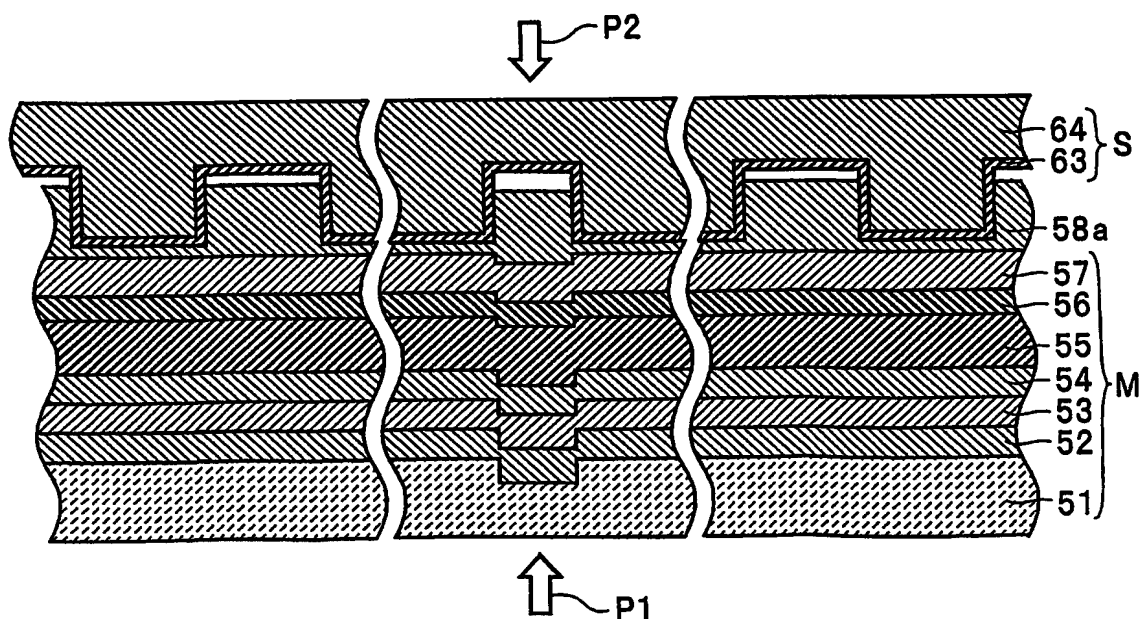
【図 18】



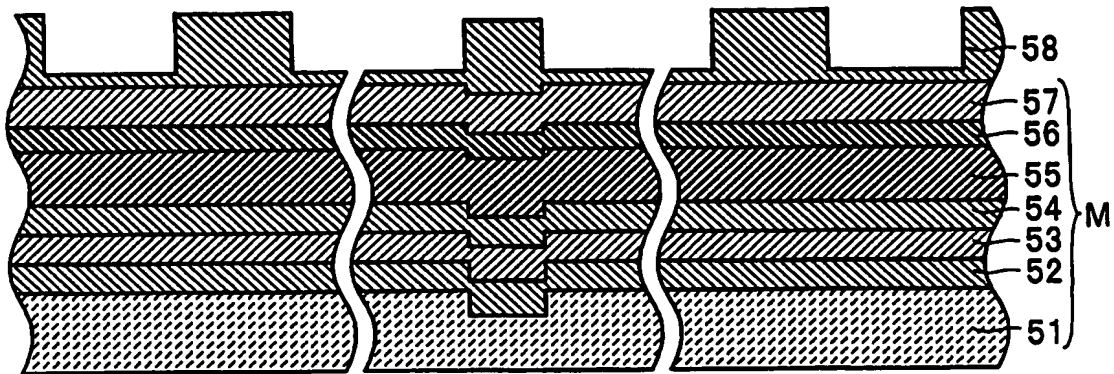
【図 19】



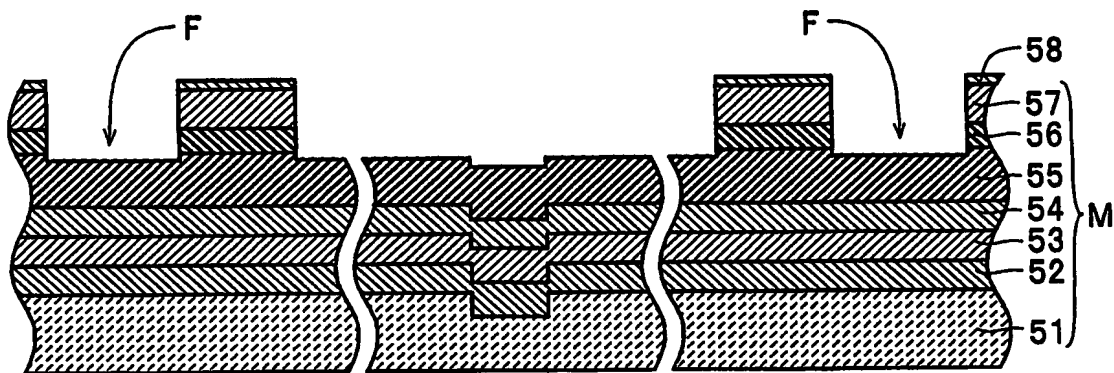
【図 20】



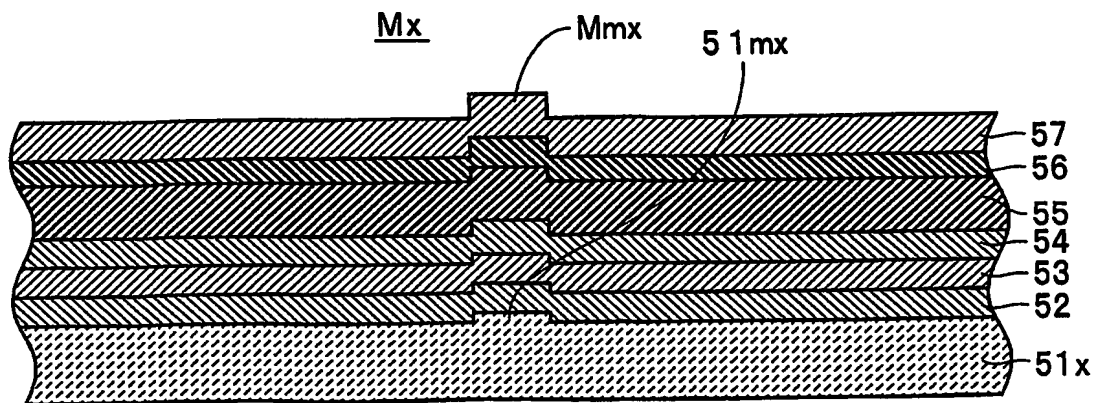
【図 2 1】



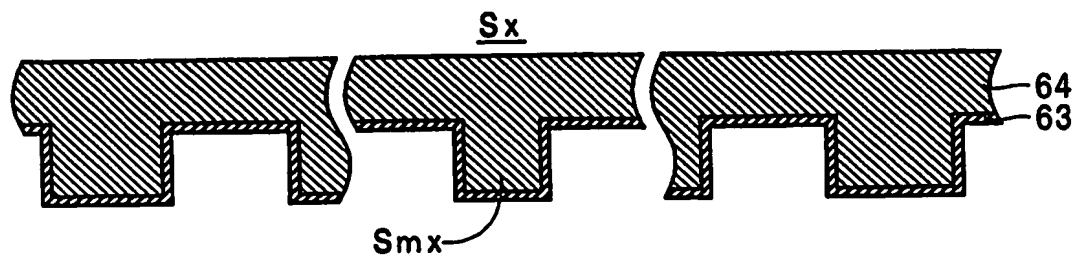
【図 2 2】



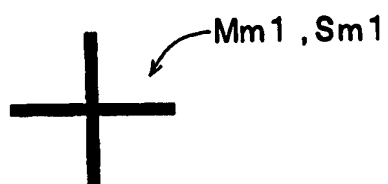
【図 2 3】



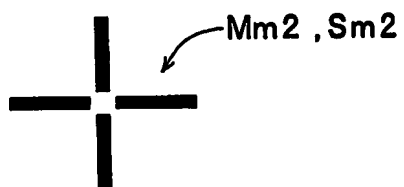
【図 24】



【図 25】



【図 26】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 その製造効率の向上を図り得る磁気記録媒体の製造方法を提供する。

【解決手段】 ガラス基材 51 上に記録層 55 が形成された平板状の中間体 M 上にレジスト層 58a を形成すると共に中間体 M の中間体中心を特定し、特定した中間体中心とスタンパー S に形成されているスタンパー中心特定用のマーク Sm に基づいて特定したスタンパー中心とを中間体 M の厚み方向で一致させるようにして中間体 M にスタンパー S を重ね合わせてレジスト層 58a にスタンパー S の凹凸パターンを転写し、凹凸パターンを転写したレジスト層 58a を使用して中間体 M の記録層 55 に凹部を形成してディスクリットトラック型磁気記録媒体を製造する。

【選択図】 図 19

特願 2003-199730

出願人履歴情報

識別番号

[000003067]

1. 変更年月日
[変更理由]
住 所
氏 名

2003年 6月27日
名称変更
東京都中央区日本橋1丁目13番1号
TDK株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.